

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 01-120528

(43) Date of publication of application : 12.05.1989

(51) Int. Cl.

G02F 1/133

B41J 3/21

G02F 1/13

G02F 1/133

(21) Application number : 62-278765

(71) Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22) Date of filing : 04.11.1987

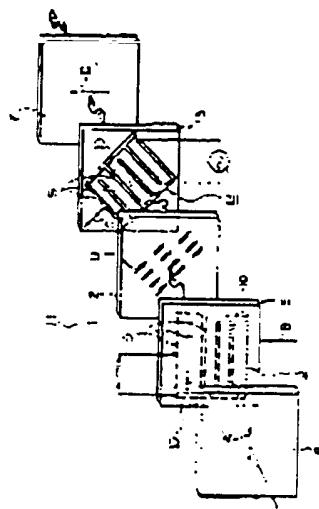
(72) Inventor : NAKANOWATARI JUN

## (54) LIQUID CRYSTAL ELEMENT

## (57) Abstract

**PURPOSE:** To suppress light leakage, to enhance a contrast ratio and to enable high-speed switching driving by providing comb-tooth electrode pairs respectively via liquid crystal layers.

**CONSTITUTION:** The liquid crystal molecules 8 in the liquid crystal layer 2 are changed in the direction of the arrangement so as to comply with the direction B of a magnetic field if the magnetic field is impressed between the two comb-tooth electrodes 10 of the comb-tooth electrode pair 3. Of the incident light on the liquid crystal layer 2, only the light oscillating in the molecular arrangement direction B of the liquid crystal molecules 8 is, therefore, passed through the liquid crystal layer 2. The liquid crystal molecules 8 are changed in the direction of the arrangement so as to comply with the direction C of the electric field generated by the comb-tooth electrodes 10 when the electric field is impressed between the two comb-tooth electrodes 10 of the comb-tooth electrode pair 12. Of the incident light on the liquid crystal 2, only the light oscillating in the direction C is, therefore, passed through the liquid crystal layer 2. The oscillation light of the direction B is, therefore, shut off.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

④日本国特許庁 (JP) ⑤特許出願公開  
 ⑥公開特許公報 (A) 平1-120528

⑦Int.Cl.

G 02 F 1/133  
 8 41 J 3/21  
 G 02 F 1/13  
 1/133

種別記号

3 0 1  
 3 2 3

序内整理番号

8806-2H  
 V-7612-2C  
 A-7610-2H  
 7370-2H

⑧公開 平成1年(1989)5月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑨発明の名称 液晶素子

⑩特開 昭62-278765

⑪出願 昭62(1987)11月4日

⑫発明者 中野 波 勉 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社  
内

⑬出願人 アルプス電気株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号

⑭代理人 弁理士 志賀 正武 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶素子

## 2. 発明請求の範囲

(1) 側面の導電部を有する二つの導電電極を、それぞれの導電部を反い逆に並べて配置してなる第1の導電電極対及び第2の導電電極対を液晶層を介して接け、かつ、上記第1の導電電極対と第2の導電電極対とを双方の上記導電部の長手方向が互いに反対するように配置してなることを特徴とする液晶素子。

(2) 双方の上記導電部の長手方向を90度に反対するように配置してなることを特徴とする操作請求の範囲第1の範囲の液晶素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【図面上の利用分野】

本発明は高輝度に駆動できる液晶素子に関するものである。また、本発明は、この光学込み用シャッターレイドに適用し得る液晶素子に関するものである。

## 【発明の技術】

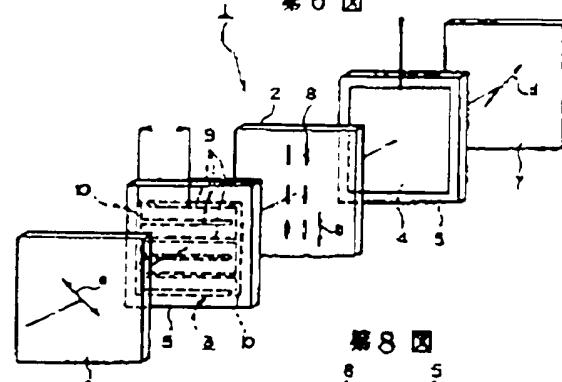
高輝度プリンタの光源となる用シャッターレイドに適用する液晶素子が開発されている。従来、この種の液晶素子として、二方向の駆動電界により駆動する液晶素子が知られている。第1図は上記従来の液晶素子の構造構成を分解して示すものである。

図において序号1で示される上記従来の液晶素子はキャティック液晶である液晶層3と、この液晶層3を挟むする駆動電極対3及び対向電極4と、これら駆動電極3及び対向電極4の外側にあって、これら駆動電極3及び対向電極4を支持する基板5, 5と。これらの基板5, 5の外側にあって、互いに反対する扁光子6, 7とから成り構成されている。この液晶素子1にあっては、上記基板5とは第7図においてその断面構成の概略を示すように、キャティック液晶の液晶分子が双方の基板5, 5間に對し平行に、かつ同一方向に配列して置かれ、一方の分子配列が反転する。

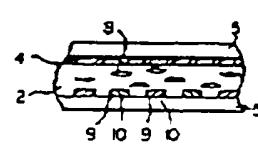
また上記駆動電極3は複数の導電部9, 9, 9, 9を有する二つの導電電極10, 10を基板5の面

特許平1-120528(7)

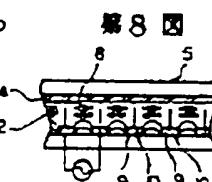
第6回



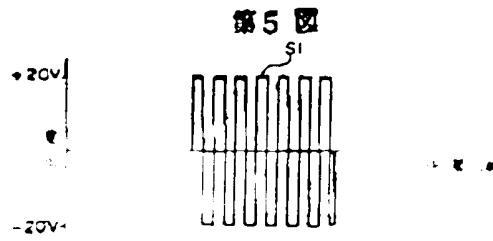
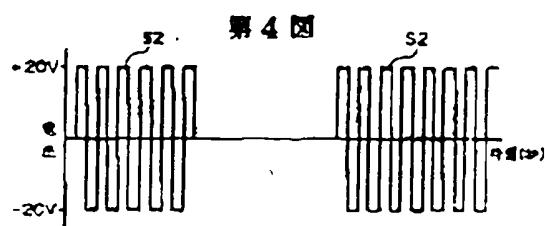
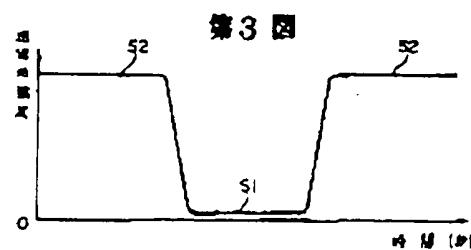
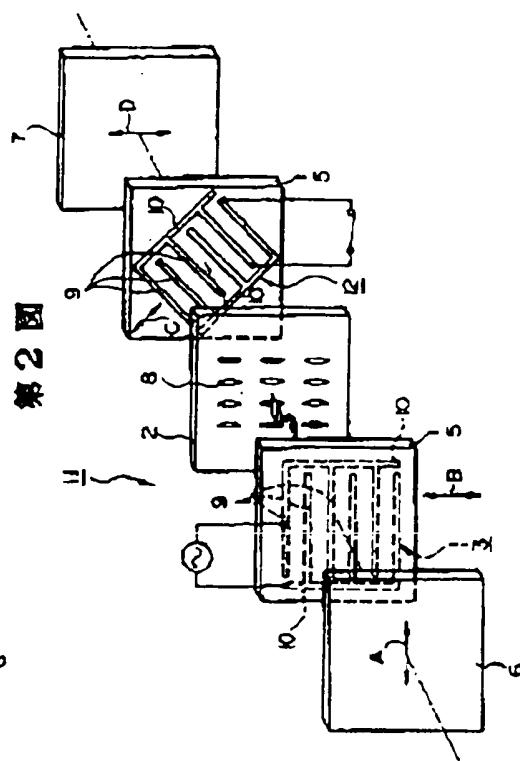
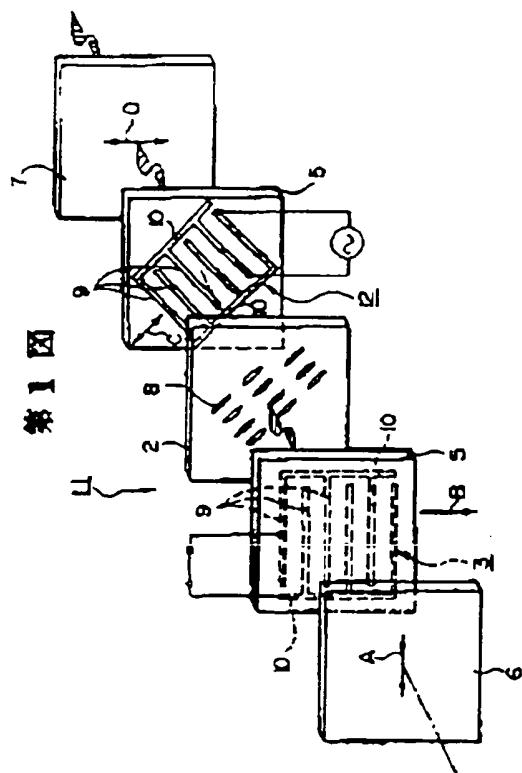
第7回



第六回



特開平1-120528 (6)



## 特開平1-120528 (2)

上に説明して置けてなるものであり、具体的には第9図に示すように、上記二つの液晶電板10、10の偏光部9、9…を互い違いに向き合わせてストライプ状に配列してなるものである。この偏光部9、9…は構造上、かつ、互いに等間隔に形成されている。上記液晶電板10の材料としては例えば、クロム、銀などの金属材料やインジウム・ティン・オキサイド(I.T.O.)などの透明導電材料などが挙げられる。また上記両液晶電板10は透明な平面電極であって、液晶層2を介して液晶電板10に内側して設けられたものである。さらに、互いに交叉する上記偏光子6、7はそれぞれの偏光板を偏光電板10、10の偏光部9、9…の長手方向に対し45度に傾けて配置されている。

このような構成において、第9図に示すように上記二つの液晶電板10、10間に、一方の偏光電板10が他方の偏光電板10に対して並列になるように交叉電界を形成すると、相應する部屋部9、9…間に偏光子6、7に水平な方向に電界が生ずる。

このため液晶分子6は水平方向に沿って並び、

の液晶電板10、10と対向電板4との間に交叉電界を印加すると、部屋部9、9の間に垂直な方向に電界が生ずる。このため、液晶分子6は電界方向に沿って並び、したがって偏光子6、7の間にに対して垂直方向に分子配列される。このような分子配列状態にあっては、偏光子6を通過した液晶電光P6は液晶層2内を通過する際、ほとんど偏光状態の変化を受けない。したがって偏光子6、7は互いに交叉して配置されているため、液晶電光P6は偏光子7によって遮断されることとなる。

このように、上記従来の液晶電子1にあっては、スマートィック液晶の分子配列状態を入力信号に応じて印加電界の方向を切り換えることにより、偏光子6、7に対して垂直な方向に、あるいは水平な方向にと並列的に変化させて、光の遮断状態及び透過状態を制御するようにしたので、エターナル方式に比べて100倍近くの応答速度を得ることができる。

又それが異次元の電子回路として機能する。

本発明は、上記従来の液晶電子1にあつて

したがって部屋部9、9…を構成する両面（偏光部9、9…の長手方向に垂直な方向）に、かつ、基板5、5に水平な方向に分子配列される。このような分子配列状態にあっては、偏光子6に入射した光は直進電光P6となって液晶層2に入射するが、第6図に示すように直進電光P6の直進面の方向（矢印1の方向）は液晶分子6の分子配列方向（矢印2の方向）に対し45度に傾けられているので、直進電光P6の分子配列方向の成分光P6は液晶層2を通過することができる。かくして液晶層2を通過した直進電光P6は液晶層2の分子配列方向に直進面を有する偏光状態で偏光子7に入射する。この偏光子7は液晶層2の分子配列方向（矢印2の方向）に対して45度の方向（矢印3の方向）に直進面を有する光だけを通過させるので、液晶層2を通過した直進電光P6の分子配列方向の成分光P7は偏光子7を通過することができる。

これに対して第9図に示すように二つの偏光電板10、10を同電極にすると共に、これら二つ

では、ストライプ状に配列された偏光部9、9…の間には電界は形成されていないので、上記二つの偏光電板10、10と対向電板4との間に交叉電界を印加しても完全な垂直電界を得ることができなかった。このため、液晶分子6が完全な垂直配列状態にすることはできなかった。それゆえに、光遮断状態にしても液晶分子の複屈折の影響を受けて、偏光子7から漏光が生じコントラスト比が低下するという問題が生じていた。また、光の遮断状態及び透過状態を制御するため、スマートィック液晶の液晶分子6が垂直配列状態及び水平配列状態の二つの配列状態を切り替るようになしたため、液晶分子6は90度も回転するようになされている。このため、スマートィック特性がまだ不十分で、所要の高速駆動を得ることができなかった。

そこで、この発明は上記従来の液晶電子1がもつ以上のよう欠点を解消することを目的としている。

## 図解点を説明するための手順

この発明においては、複数の偏光部を有する二

## 特許平1-120528 (3)

つの偏光電極を、それぞれの偏光器を互い違いに並べて配置してなる第1の偏光電極片及び第2の偏光電極片を液晶層を介して設け、かつ、上記第1の偏光電極片と第2の偏光電極片とを東方の上記偏光器の長手方向と互いに交差するように配置することにより上記の問題を解決している。

このような構成の液晶素子にあっては、第1の偏光電極片の二つの偏光電極間に電力を印加する。

これにより、液晶層内の液晶分子は上記電界の力場（Bの方向）に沿うように配列の向きを変えられる。このため、上記液晶層に入射する光のうち、上記液晶分子の分子配列方向（Bの方向）に偏振する光のみが上記液晶層を通過することができる。次に、スイッチを切り替えて、第2の偏光電極片の二つの偏光電極間に電力を印加する。これにより、上記液晶分子は第2の偏光電極片によって生じる電界の方向（Cの方向）に沿うように配列の向きを変えられる。このため、上記液晶層に入射する光のうち、上記液晶分子の分子配列方向（Cの方向）に偏振する光のみが上記液晶層を通

過する及び第2の偏光電極片12が用いられる。

これら第1の偏光電極片3と第2の偏光電極片12は、共に複数の偏光器9, 9...を有する二つの偏光電極10, 10を、それぞれの偏光器9, 9...を互い違いに並べて配置されてなるものである。

これら第1の偏光電極片3及び第2の偏光電極片12は液晶層2を介して設けられ、かつ、上記第1の偏光電極片3及び第2の偏光電極片12を、双方の上記偏光器9, 9...の長手方向が互いに交差するように設けられている。この場合、20度から70度の範囲に交差角を設定するのが最も、行道には40度から45度の範囲に設定するのが良い。また、第1の偏光電極片3及び第2の偏光電極片12のそれぞれの外側には互いに直交する偏光子6, 7が設けられている。この偏光子6は第1の偏光電極片3の偏光器9, 9...の長手方向に偏振する光のみを通過させるように設定されて

いる。一方、偏光子7は第2の偏光電極片12の偏光器9, 9...の長手方向に偏振する光のみを通過させるように、液晶素子11の偏光子8に入射する光

を通過することができる。したがって、Bの方向に偏振する光は液晶層内を通過することができます、遮断される。なお、この発明の液晶素子にあっては、Bの方向とCの方向とのなす角度を任意に設定することができる。そこで、Bの方向とCの方向とのなす角度を適宜に設定することによってBの方向からCの方向への液晶分子の回転あるいはその他の回転を緩和と、かつ遮断に制御することができる。このため、起光を用えることができ、コントラスト比を高めることができる。また、萬能のスイッチング駆動が可能となる。

以下、断面を含めしてこの発明の液晶素子を説明する。第1図及び第2図は、この発明の液晶素子の一例を示すもので、これらの図において上記記載のものと同一構成部分には同一符号を付して説明を簡略化する。この例の液晶素子11にあっては、対向電極14に代えて、第2の偏光電極片12が設けられている点が上記記載の液晶素子11と大きく異なるところである。すなわち、この例の液晶素子11にあっては、先に開示の第1の偏光

はA方向に長軸面を有する偏光器光P Aとなって偏光子8から射出される。かかる状態にあって、まず第1図に示すように第1の偏光電極片3を構成する二つの偏光電極10, 10面を充電駆動駆使室にする間に、第2の偏光電極片12を構成する二つの偏光電極10, 10面に所定の交流信号を印加すると、これにより、液晶層2内の液晶分子8は第2の偏光電極片によって生じる電界の方向であるC方向（第2の偏光電極片12偏光器9, 9...を遮断する方向）に沿うように配列の向きを変えられる。このため、A方向に長軸面を有する偏光器光P AのうちC方向の成分光のみが液晶層2を通過することができる。かくして、直進偏光P Aは上記液晶層2により遮断させられて、C方向に長軸面を有する直進偏光P Cとなって液晶層2から射出される。この直進偏光P Cは偏光子7に入射するが、このうちの方向の成分光のみが通過することができる。直進偏光P Cとなって射出される。すなわち、第3面において部分遮断されてよう。この状態は光透過程場となる。

この両の被虫處不一一によれば、第1の被虫處  
医對3の立向（すなわち右方向）と第2の被虫處  
医對1.2（すなわち左方向）との左右位置を示す。

にならうに互い違いに配列して配置した。かくして一要素となるべき都電電箱對3,12を造成した。さらに、これらの都電電箱對3,12の上にボリイミド樹脂をスピンタにてし、800人の耳耳に密着してボリイミド樹脂を構成した。

その後、このボリュミン断面図を250で0.5倍にしきらされて断面図を行い複化させた。

さらにその後、第1の標準電極対3上のボリイド下部表面を、第1の標準電極対3の電界印加方向（標準電極9,9,...を検断する方向）にラビングを行った。また、第2の標準電極対1,2上のボリイド下部表面を、第2の標準電極対1,2の電界印加方向（標準電極9,9,...を検断する方向）に対して所定の角度の方向にラビングを行った。ここで、所定の角度は第1の標準電極対3及び第2の標準電極対1,2を、双方の上記標準電極9,9,...の表面

特開平1-120528 (4)

〔 実験例 〕

以下の方法により、第1回及び第2回に示した  
ような成晶窓子<sup>11</sup>を製造した。まず、ガラスで  
作られた2枚の基板5.5の表面にクロムを一層  
に回着して所定の位置のクロム窓を形成した。

次に、フォトリノグラフィを電源して一列の電極状電極パターンでそれを複数回重ねてパターンを形成した。すなはち、この複数回重ねパターンについては、一の電極状電極パターンの形状寸法を複数回の重ね 2 ケタ、第 1 回ピッチ 0.5mm とし、全体として 8 本の複数回でなるよう形成した。また、上記構成でなる二つの複数状電極パターンを、それぞれ 8 本からなる複数部を複数ピッチが 2 ケタ

うれている型の構造部に紫外線硬化樹脂を約2ミリの層厚になるように塗布した。次に、2枚の基板5.3を互いの側面電極面3.1.2を向き合わせて、かつ、互いの側面電極面3.1.2が4.5更に交差するようにして重ねつけた後、紫外線照射面にて紫外線を照射して上記紫外線硬化樹脂を硬化させてセルを形成した。このセルにネマティック液晶「L100」(商品名、タツ(株)製)を注入した後、注入口を紫外線硬化樹脂で封止した。

それから一日、両方性連続の状態にさせ加熱した後、徐漸してラビング方向に沿う同一分子配列を得た。次に、このセルの両側に電子子 6,7 を互いに交叉させて、かつ、この回光子 8 が第 1 の開曲電極片 3 の開曲部 9,10 の反方向に進むする光のみを通過させるように設置する。

次に、上尾の方辯により認定された遺品(文子)

## 特許手1-120528 (6)

モニタの電荷電極 10, 110間にパルス幅 100 μSEC、電圧波高 20 V の交差遮断板を駆動すると、第 3 図において符号 S2 で示すように光透過程になつた。次に、スイッチを切り替えて、第 5 図に示すように第 2 の電荷電極対 12 を構成する二つの電荷電極 10, 110間にパルス幅 100 μSEC、電圧波高 20 V の交差遮断板を駆動すると、第 3 図において符号 S1 で示すように光透過程になつた。以上のスイッチング動作において、露光時間は約 300 μSEC、コントラスト比は 30 以上であった。これにより、高速プリンタに適合し得る性能が得られた。なお、この実験例ではポリイミド樹脂板のラビング方向を液晶板 2 に人射する面積光子 A の表面面に直交する方向に設けたので、さらに面光を抑えることができた。このため、コントラスト比を一段と高めることができた。

また、上記の実験例においては、面光子 A を選出した東京研究所の基調光が第 1 の電荷電極対 9 の

セーと良好に調節し得る。また、上記第 1 の電荷電極対及び第 2 の電荷電極対を双方の上記遮断板の直角方向が互いに直交の角度で配置するよう配したので、この直交を適宜に設定することによって液晶分子の回転あるいはその他の回転を最小と、かつ遮断に制御することができる。かくして一層と面光を抑えることができ、コントラスト比を高めることができる。また、高速のスイッチング機能が得られる。

## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図及び第 2 図はいずれもこの発明の液晶電子の一実施例を示す分離構成図であつて、第 1 図はこの液晶電子の光を遮断させる動作装置を示す図、第 2 図はこの液晶電子の光を遮断する動作装置を示す図、第 3 図はこの液晶電子による光透過程及び光遮断状態に対する透過光強度を示す図、第 4 図及び第 5 図はいずれもこの液晶電子を

構成する各部の詳細構成図である。第 1 図は第 2 図の概要図、第 2 図は第 1 図の構成の概要図を示し、第 3 図は構成分離図、第 4 図ないし

第 5 図は第 2 図の拡大図である。第 1 図の長手方向に沿うように面光子 A を設けたが、これに限らず、第 2 の電荷電極対 12 の面光子 B の長手方向に沿うように面光子 A でも設けるようにしても良い。この場合にはあって光遮断状態/光透過程は上記実験例の場合とは逆になる。また、面光子 A を露出側の面積光の駆動部が第 1 の電荷電極対 9 または第 2 の電荷電極対 12 の面積光子 B の長手方向に沿うように面光子 A を設けるようにしても良い。なおポリイミド樹脂板のラビング方向は上記した場合に限らず、液晶板 2 を横む方向のポリイミド層のラビング方向が一致している限り、上記ラビング方向を上記 B 方向と C 方向の間に設定しても良い。

## 【発明の効果】

以上記述したように、この発明の液晶電子は、複数の面積光子を有する二つの電荷電極を、それらの面積光子を互い直交に並べて配置してなる第 1 の電荷電極対及び第 2 の電荷電極対を遮断部を介して設けたので、一層な遮断を得ることができる。

したがって透明世界により液晶分子の分子配列

第 9 図は部分遮断型である。

1.111.....面光子子、 2.....遮断部、  
3.....第 1 の電荷電極対、 4.....遮断部  
10.....面積光、  
12.....第 2 の電荷電極対

出願人 アルプス電気株式会社

代表者 片岡 信太郎